

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-144792

(P2003-144792A)

(43) 公開日 平成15年5月20日 (2003.5.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード<sup>\*</sup>(参考)

D 0 6 F 37/20

D 0 6 F 37/20

3 B 1 5 5

23/02

23/02

49/06

49/06

Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-347400(P2001-347400)

(22) 出願日 平成13年11月13日 (2001.11.13)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 井田 道秋

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 会田 修司

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74) 代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦 (外1名)

最終頁に続く

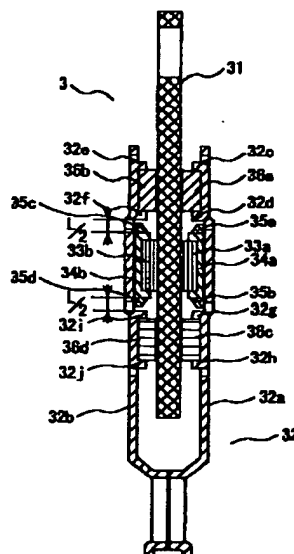
(54) 【発明の名称】 ドラム式洗濯機

(57) 【要約】

【課題】ドラム式洗濯機における振動を合理的に減衰させて振動騒音を低減する。

【解決手段】外槽4の振動を減衰させる振動減衰機構3は、外槽側に結合する板状の導電部材31と外枠側に結合するホルダー32を備え、前記導電部材を挟み込んで相対移動して摺動摩擦制動力を発生する摺動部材33a、33bを相対移動方向に所定の範囲で実質的に自由に移動可能状態にホルダーで支持した摺動摩擦制動機構と、導電部材に微小な空隙を介して対向させて相対移動することによって該導電部材に渦電流を発生させて電磁誘導制動力を発生する永久磁石36a~36dを実質的に移動不能状態にホルダーで支持した電磁誘導制動手段を備える。

図 2



3...振動減衰機構 31...導電部材 32...ホルダー  
33a, 33b...摺動部材 36a~36d...永久磁石

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】外枠と、複数のリフターと多数の通水孔を有するドラムと、このドラムを内包する外槽と、この外槽を前記外枠に支持する吊りばね機構および振動減衰機構と、前記ドラムを回転駆動する駆動手段と、給排水手段と、前記駆動手段および給排水手段を制御するコントローラとを備えたドラム式洗濯機において、前記振動減衰機構は、前記外槽の振動に対して常に制動力を作用させる電磁誘導式制動手段と、前記外槽の振動量が所定の範囲を越えたときに制動力を作用させる摺動摩擦式制動手段を備えたことを特徴とするドラム式洗濯機。

【請求項2】請求項1において、前記ドラムに流体バランサを取り付けたことを特徴とするドラム式洗濯機。

【請求項3】請求項1または2において、前記振動減衰機構は、前記外槽側に結合する板状の導電部材と前記外枠側に結合するホルダーを備え、前記ホルダーは、前記導電部材を挟み込んで該導電部材と相対移動することによって摺動摩擦制動力を発生する摺動部材を前記相対移動方向に所定の範囲で実質的に自由に移動可能状態に支持し、更に、前記導電部材に微小な空隙を介して対向させて該導電部材と相対移動することによって該導電部材に渦電流を発生させて電磁誘導制動力を発生する永久磁石を前記相対移動方向に実質的に移動不能状態に支持したことを特徴とするドラム式洗濯機。

【請求項4】請求項3において、前記ホルダーは、板状金属磁性体をプレス成型加工により形成し、前記永久磁石の磁路を構成するようにしたことを特徴とするドラム式洗濯機。

【請求項5】請求項3において、前記ホルダーは、非磁性体で形成し、磁路を形成する磁性体ボビンによって前記永久磁石を前記ホルダー内に固定する構成としたことを特徴とするドラム式洗濯機。

【請求項6】請求項1～5の1項において、前記導電部材と前記ホルダーは、ラバーブッシュとカラーを介して、それぞれ前記外槽と前記外枠に結合する構成としたことを特徴とするドラム式洗濯機。

【請求項7】請求項1または2において、前記吊りばね機構は、一端を外枠に結合して垂下させた吊り棒と、外槽を支持するように頭部を該外槽に係合させると共に前記吊り棒を貫通させた筒状ホルダーと、前記筒状ホルダー内で前記吊り棒に固着したばね座と、前記ばね座と頭部の間に圧縮状態に介在するように前記筒状ホルダー内に収納した緩衝ばねを備え、前記振動減衰機構は、前記吊り棒に結合する板状の導電部材と該導電部材に対向する摺動部材と永久磁石を備え、前記筒状ホルダーは、前記導電部材を挟み込んで該導電部材と相対移動することによって摺動摩擦制動力を発生する前記摺動部材を前記相対移動方向に所定の範囲で実質的に自由に移動可能状態に支持し、更に、前記導電部材に微小な空隙を介して

対向させて該導電部材と相対移動することによって該導電部材に渦電流を発生させて電磁誘導制動力を発生する前記永久磁石を前記相対移動方向に実質的に移動不能状態に支持したことを特徴とするドラム式洗濯機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ドラム式洗濯機に関する。

【0002】

【従来の技術】ドラム式洗濯機は、外枠と、複数のリフターと多数の通水孔を有するドラムと、このドラムを内包し、質量効果による振動低減目的の重りを有する外槽と、この外槽を前記外枠に支持する吊りばね機構と振動減衰機構と、前記ドラムを駆動する駆動手段と、給排水手段と、前記駆動手段および給排水手段を制御するコントローラとを備える。

【0003】このようなドラム式洗濯機のコンパクト化および低騒音化には、外槽の低振動化が必要不可欠であり、外槽に設けた重りと該外槽を支持する振動減衰機構によって外槽の低振動化を図っている。

【0004】このようなドラム式洗濯機は、特開平06-327892号公報に記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このようなドラム式洗濯機において発生する振動の主たる原因は、脱水時に洗濯物がドラム内に偏在することによって大きな不釣合いが発生することにある。この不釣合いのドラムが回転することによって該ドラムを内包する外槽は大きく振動する。この不釣合いによる振動を軽減するために、外槽に重りを取り付けたドラム式洗濯機は、その質量が大きくなることから、木造床方式の家屋には不向きになる問題がある。

【0006】ドラム式洗濯機における脱水時の振動抑制のために、特に、定格回転時の振動振幅低減のため、ドラムに流体バランサを設けて不釣合い量を低減し、重りを排除して軽量化を図る方法がある。しかしながら、流体バランサは液体内蔵中空回転体であるために、本質的には不安定要素となり、ある値以上の減衰が無い場合には異常振動が発生するという問題がある。

【0007】従来のドラム式洗濯機では、振動減衰機構として摺動摩擦式の制動機構が採用されている。摺動摩擦式の制動は、静止摩擦以上振動力で2つの摩擦部材が相対移動を開始することにより摩擦力で振動減衰力を発生する構成であり、一般に動摩擦係数は静止摩擦係数より小さいために、相対移動開始の瞬間に大きな力の変化が発生し、これが加振力となって発生する騒音を伴う問題がある。

【0008】本発明の1つの目的は、外槽の振動を合理的に抑制することができるドラム式洗濯機を提供することにある。本発明の他の目的は、脱水回転の起動時およ

び定格回転時の振動低減と床面への振動伝達の低減を合理的に実現し、特に定格回転時に床面に伝達される振動力の低減によって騒音低減を実現するドラム式洗濯機を提供することにある。本発明の更に他の目的は、前記目的を達成するドラム式洗濯機を軽量の構成で実現することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、外枠と、複数のリフターと多数の通水孔を有するドラムと、このドラムを内包する外槽と、この外槽を前記外枠に支持する吊りばね機構および振動減衰機構と、前記ドラムを回転駆動する駆動手段と、給排水手段と、前記駆動手段および給排水手段を制御するコントローラとを備えたドラム式洗濯機において、前記振動減衰機構は、前記外槽の振動に対して常に制動力を作用させる電磁誘導式制動手段と、前記外槽の振動量が所定の範囲を越えたときに制動力を作用させる摺動摩擦式制動手段を備えたことを特徴とする。

【0010】このようなドラム式洗濯機は、脱水回転の起動時には大きな振幅となることから電磁誘導式制動手段と摺動摩擦式制動手段が共に機能して大きな制動力を発生し、振幅が小さい定格回転時には電磁誘導式制動手段のみが機能して制動力を発生するようにして振動を減衰する構成とすることによって定格回転時に床面に伝達される振動力を低減して騒音低減を実現する。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。本発明の第1の実施の形態を図1～図5参照して説明する。図1は、この実施の形態におけるドラム式洗濯機の縦断側面図である。この実施の形態におけるドラム式洗濯機は、外枠1と、この外枠に吊りばね機構2と減衰機構3を介して弾性支持した合成樹脂製の外槽4と、リフター5を内装し、複数の通水孔6を有し、不釣合いをキャンセルするための流体バランサ7を開口筒部8aの周囲に装着して前記外槽4に内包されたSUS製のドラム8と、このドラム8をモータ軸9で支持するように結合するアルミ製のフランジ10と、前記モータ軸9を有するブラシレスモータ11と、このブラシレスモータ11を前記外槽4に取り付ける取付板12と、外槽4の開口部4aから伸びて前記ドラム8の開口筒部8aを摺動自在に支持する摺動支持板13と、外槽4の開口部4aと外枠1の開口部1aを連結するベローズ14と、外枠1の開口部1aを水密状態に閉じるガラス製の扉15と、外槽4内への給排水手段である排水電磁弁16（給水電磁弁は図示省略）と、前記ブラシレスモータ11、排水電磁弁16および給水電磁弁を制御するコントローラ17を備える。

【0012】この実施の形態における前記振動減衰機構3を図2～図5を参照して説明する。図2は、振動減衰機構3の縦断側面図、図3は、その一部を切断して示す

振動減衰機構3の正面図、図4および図5は、その振動減衰特性図である。

【0013】この振動減衰機構3は、基本的には、小幅の振動には作用せず、所定値以上の大幅な振動に限って作用して制動するように機能する摺動摩擦式制動手段と、全振動に作用して制動するように機能する電磁誘導式制動手段を備える。

【0014】この振動減衰手段3は、振動する外槽4にその一端が結合される導電率の高い銅やアルミなどの板状の導電部材31と、その一端が外枠1に結合される磁性金属製のホルダー32を備える。

【0015】ホルダー32は、2枚の板状部材32a、32bを組み合わせて前記導電部材31の両面を所定の間隔をおいて覆うように構成している。そして、この板状部材32a、32bの内側には、前記導電部材31をその両面から挟み込んで摺動摩擦面を形成するウレタン系材料の摺動部材33a、33bと、この摺動部材33a、33bを前記導電部材31と共に外槽4の振動方向に所定の距離L内に限って小さい摩擦抵抗で実質的に自由に移動可能状態に前記板状部材32a、32bに支持させる支持器34a、34bと、この支持器34a、34bの移動方向両端に設けた緩衝材35a～35dと、この支持器34a、34bの両側に内側に向けて切り起こされて前記導電部材31に微小空隙で対向するように永久磁石36a～36dを支持する切り起こし爪32c～32nを備える。板状部材32a、32bに形成した切り起こし爪32d、32f、32g、32iは、前記支持器34a、34bの緩衝材35a、35bを当接させて該支持器34a、34bの実質的な自由移動を所定の範囲(L)内に制限するストッパーとしても機能させ、板状部材32a、32bは永久磁石36a～36dから発生する磁束が導電部材31を効率良く横切るようにするための磁路を形成する。

【0016】このホルダー32を構成する磁性体の板状部材32a、32bは、磁性金属板材をプレス加工して形成することにより、コスト低減を図る。

【0017】このように構成したドラム式洗濯機は、次のように動作する。洗い工程では、コントローラ17が給水電磁弁（図示省略）を開弁制御して外槽4内に給水し、次いで、ブラシレスモータ11を運転制御してドラム8を低速度で回転させることにより、ドラム8内の洗濯物をリフター5で持ち上げて自重で落下させる動作を繰り返させて洗濯する。

【0018】濯ぎ工程では、給水、ドラム回転、排水を繰り返す。そして、脱水工程では、ブラシレスモータ11によってドラム8を高速度回転駆動して洗濯物を遠心脱水する。この脱水工程における起動時のドラム8の回転速度の上昇過程において該ドラム8が複数の共振回転状態を通過するとき外槽4の振動振幅が大きくなる。この振動は、振動減衰機構3が機能して振幅を20mm

程度に抑える。定格回転状態における振幅は、約5mm以下となる。

【0019】この実施の形態の振動減衰機構3は、共振回転状態において外槽4の振動（振幅）が大きいときには、導電部材31とホルダー32間の相対運動により、導電部材31が永久磁石36a～36dにより発生している磁束を横切って移動することにより渦電流が発生して該渦電流と磁束の相互作用により相対運動と反対方向に電磁誘導制動力（減衰力）が発生し、また導電部材31に接触して該導電部材31と共に移動する摺動部材33a、33bの支持器34a、34bの緩衝材33a～33dが自由移動範囲Lの限界位置で切り起こし爪32d、32f、32g、32iに当接して移動を制限されることからこの範囲を越える振動では導電部材31と摺動部材33a、33bの接触面で摩擦摺動が発生して該摺動摩擦力による制動力（減衰力）が発生し、外槽4の振幅は電磁誘導制動力と摺動摩擦制動力によって効果的に抑制される。図4は、このような振動においてホルダー32に作用する荷重と導電部材31の変位との関係について、実験結果をもとに示している。

【0020】また、脱水工程の定常状態である定格回転状態ではドラム8は所定の高速度回転状態にあり、外槽4の振動振幅は、略5mm以下となる。従って、この実施の形態の振動減衰機構3は、摺動部材33a、33b（支持器34a、34b）の自由移動範囲Lをこの定格回転状態における振動振幅以上に設定することにより、定格回転状態では、摺動部材33a、33bは導電部材31と共に移動して該導電部材31との相対運動を行うことがないので摺動摩擦制動力は発生しない。従って、導電部材31に作用する制動力は、導電部材31が磁束を横切って移動することにより発生する渦電流に起因して滑らかに発生する制動力（減衰力）のみである。図5は、このときのホルダー32、すなわち外枠1へ作用する荷重と導電部材31の変位との関係について、実験結果をもとに示している。その関係は、摺動摩擦のような四角形でなくきれいな楕円形で速度比例の関係を呈している。従って、摺動摩擦のように静から動への移動の瞬間に発生する摩擦力の急変による加振力も発生せず、この結果、振動減衰機構3を介して床面へ伝わる振動伝達力を大幅に低減することができる。

【0021】因に、この実施の形態では、電磁誘導制動力を6N程度、摺動摩擦制動力を30N程度に設定した。

【0022】本発明の第2の実施の形態を図6、図7を参照して説明する。図6は、この実施の形態における振動減衰機構3の縦断側面図、図7は、その一部を切断して示す振動減衰機構3の正面図である。ドラム式洗濯機の全体的な構成は、第1の実施の形態と同一であるので、図示説明は省略する。

【0023】この第2の実施の形態における振動減衰機

構3は、ホルダー32をプラスチック成形体で構成し、36a、36bを内装して磁路を形成する磁性体ボビン37a、37bを設け、この磁性体ボビン37a、37bを前記ホルダー32内に形成した突起32p～32s間に挟んで固定する構成である。ホルダー32を磁性金属体からプラスチック製に変更することで、振動減衰機構3の軽量化を実現するようにしている。因に、摺動部材33a、33bを支持する支持器34a、34bの自由移動範囲の制限は、前記突起32q、32sと専用の突起32t、32uによって行う構成である。

【0024】本発明の第3の実施の形態を図8を参照して説明する。図8は、この実施の形態における振動減衰機構の縦断側面図である。ドラム式洗濯機の全体的な構成は、第1の実施の形態と同一であるので、図示説明は省略する。

【0025】この第2の実施の形態における振動減衰機構3は、第1の実施の形態における前記導電部材31の一端をラバーブッシュ38とカラー39を介して外槽4に結合し、前記ホルダー32の一端をラバーブッシュ40とカラー41を介して外枠1に結合するように工夫した構成である。このようにラバーブッシュ38、40を介在させる結合構成とすることにより、外槽4の振動が外枠1に伝達されて床面に伝わるのを一層低減することができる。

【0026】本発明の第4の実施の形態を図9～図11を参照して説明する。図9は、この実施の形態におけるドラム式洗濯機の縦断側面図、図10は同縦断正面図、図11は、振動減衰機構の縦断側面図である。この実施の形態におけるドラム式洗濯機は、振動減衰機構と吊りばね機構を一体化した構成である。第1の実施の形態におけるドラム式洗濯機と等価な構成部材には、同一の参照符号を付して重複する説明を省略する。

【0027】吊りばね機構2は、外枠1から外槽4の両側に位置するように垂下させた4本の吊り棒51の下端部を緩衝ばね52を内蔵した筒状ホルダー53を介して前記外槽4の側面に突出させた係合腕部4bに係合させて該外槽4を弾性的に支持する構成である。吊り棒51は、筒状ホルダー53の頭部53aの中心に形成した係合筒部53bを貫通して該筒状ホルダー53内に進入する。吊り棒51の先端部にはばね座54を固着し、前記緩衝ばね52は、筒状ホルダー53の頭部53aとばね座54の間に介在させる。この筒状ホルダー53は、吊り棒51が貫通した係合筒部53bを外槽4から突出する係合腕部4bに形成した嵌合穴4cを貫通させるようにして頭部53aを該係合腕部4bに係合させ、外槽4の重量で緩衝ばね52を圧縮するようにして該外槽4を弾性的に支持する。

【0028】そして、振動減衰機構3は、前記吊り棒51の先端に導電部材31を結合し、この導電部材31と対向する永久磁石36a、36bおよび摺動部材33

a, 33bを支持するホルダー42を前記筒状ホルダー53の下部に嵌着した構成である。このホルダー42は、前記永久磁石36a, 36bを磁性体ボビン37a, 37bを介して固定状態に支持し、摺動部材33a, 33bは、支持器34a, 34bを介して所定の範囲で自由に移動できるように支持する。

【0029】このように構成したドラム式洗濯機は、外槽4に上下方向に力が発生して該外槽4が上下動（振動）することによって吊りばね機構2の筒状ホルダー53が上下動する。この筒状ホルダー53の上下動は、永久磁石36a, 36bを導電部材31に対して上下動させることから該導電部材31に渦電流を発生させて電磁誘導制動力を発生する。そして、筒状ホルダー53の上下動の振幅が支持器34a, 34bの自由移動範囲を越え、摺動部材33a, 33bが導電部材31を摺動して摺動摩擦制動力を発生する。

【0030】従って、この実施の形態においても、前述した実施の形態と同様に、電磁誘導制動力と摺動摩擦制動力が合理的に作用して外槽4の振動を抑制することができる。

【0031】この実施の形態では、4本の吊り棒（吊りばね機構）による吊り方式としているが、この本数に限定されるものではない。

【0032】

【発明の効果】本発明は、外槽の振動に対して常に制動力を作用させる電磁誘導式制動手段と、外槽の振動量が所定の範囲を越えたときに制動力を作用させる摺動摩擦式制動手段によって外槽の振動を減衰させるように構成したことにより、外槽の振動を合理的に抑制することができる。

【0033】特に、脱水回転の起動時には大きな振幅となることから電磁誘導式制動手段と摺動摩擦式制動手段が共に機能して大きな制動力を発生し、振幅が小さい定格回転時には電磁誘導式制動手段のみが機能して制動力を発生するようにして振動を減衰する構成とすることによって定格回転時に床面に伝達される振動力を低減して騒音低減を実現することができる。

【0034】また、ドラムに流体バランサを取り付けて該ドラムの回転によって発生する振動力を低減するように構成したことにより、前述したようなドラム式洗濯機を軽量化構成で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるドラム式洗濯機の縦断側面図である。

【図2】図1に示したドラム式洗濯機における振動減衰機構の縦断側面図である。

10 【図3】図2に示した振動減衰機構の一部を切断して示す正面図である。

【図4】図2および図3に示した振動減衰機構の振動減衰特性図である。

【図5】図2および図3に示した振動減衰機構における摺動摩擦制動力と電磁誘導制動力による振動減衰特性図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態における振動減衰機構の縦断側面図である。

20 【図7】図6に示した振動減衰機構の一部を切断して示す正面図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態における振動減衰機構の縦断側面図である。

【図9】本発明の第4の実施の形態におけるドラム式洗濯機の縦断側面図である。

【図10】図9に示したドラム式洗濯機の縦断正面図である。

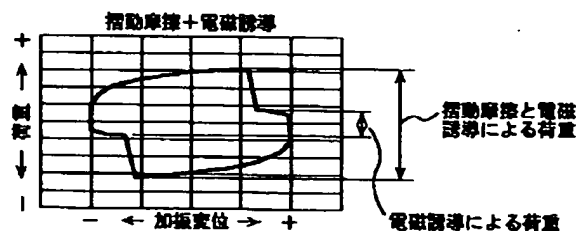
【図11】図9および図10に示したドラム式洗濯機における振動減衰機構の縦断側面図である。

【符号の説明】

30 1…外枠、2…吊りばね機構、3…振動減衰機構、4…外槽、4b…係合腕部、5…リフター、6…通水孔、7…流体バランサ、8…ドラム、31…導電部材、32…ホルダー、32c～32j…切り起こし爪、33a, 33b…摺動部材、34a, 34b…支持器、36a～36d…永久磁石、38, 40…ラバーブッシュ、39, 41…カラー、51…吊り棒、52…緩衝ばね、53…筒状ホルダー、54…ばね座。

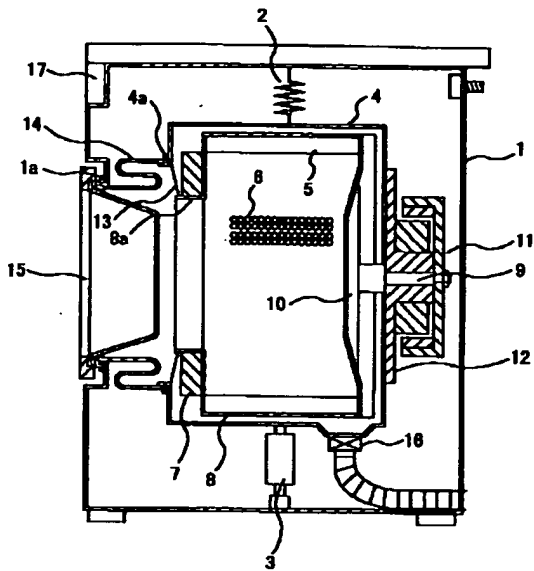
【図4】

図 4



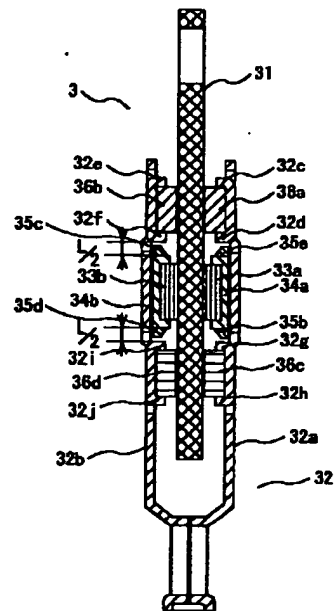
【図1】

図 1



【図2】

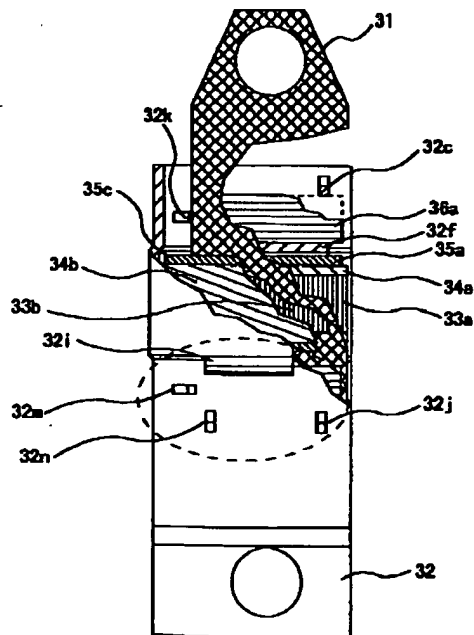
図 2



3…振動減衰機構 31…導電部材 32…ホルダー  
33a, 33b…摺動部材 36a~36d…永久磁石

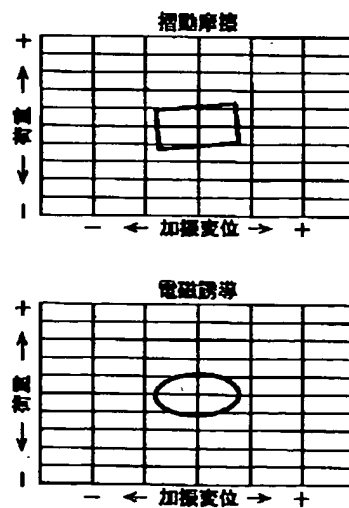
【図3】

図 3



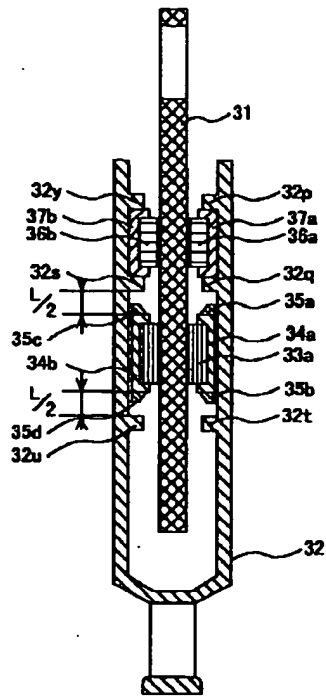
【図5】

図 5



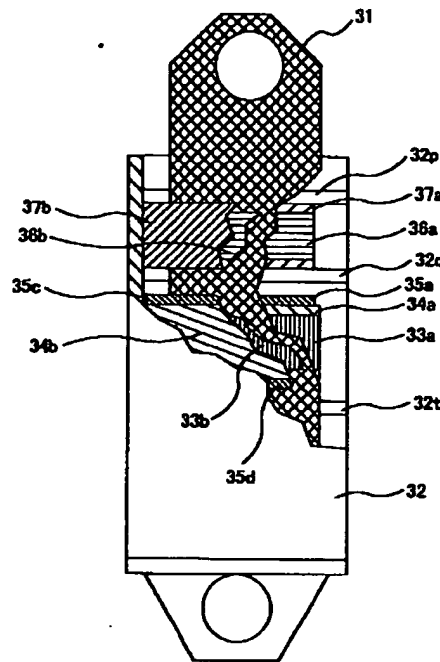
【図6】

図 6



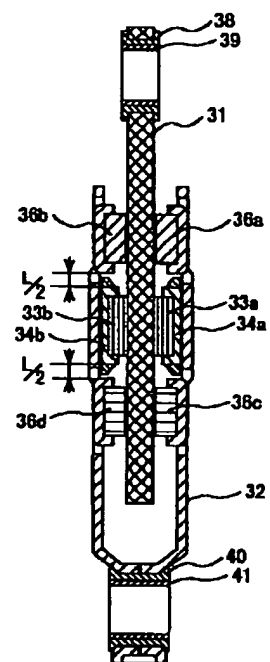
【図7】

図 7



【図8】

図 8

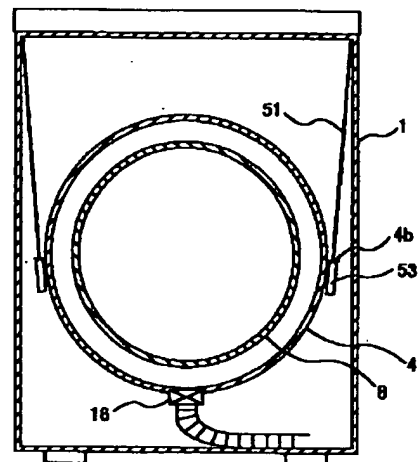
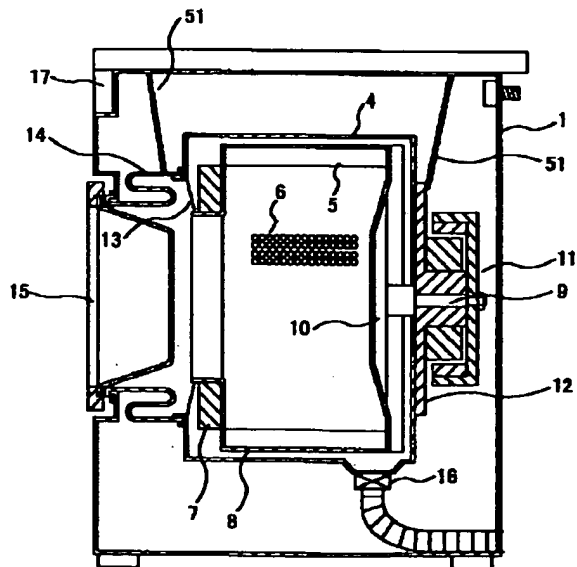


【図10】

図 10

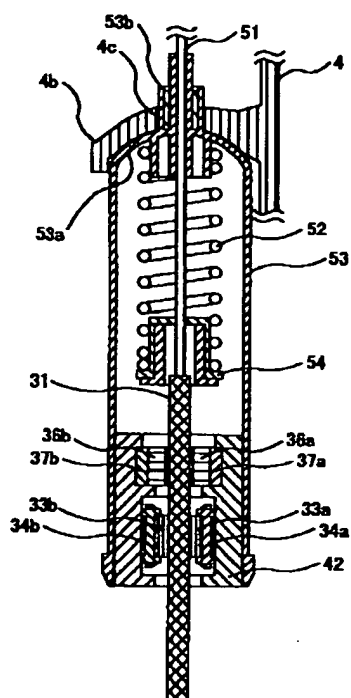
【図9】

図 9



【図11】

図 11



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3B155 AA01 AA03 AA06 BA03 BA04  
BA16 BB05 CA02 CA16 CB06  
CB34 DC04 DD01 DD04 DD05  
MA01 MA02 MA05



PAT-NO: JP02003144792A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003144792 A  
TITLE: DRUM TYPE WASHING MACHINE  
PUBN-DATE: May 20, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IDA, DOSHU	N/A
AIDA, SHUJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP2001347400

APPL-DATE: November 13, 2001

INT-CL (IPC): D06F037/20, D06F023/02 , D06F049/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To rationally damp vibration to reduce vibration noise in a drum type washing machine.

SOLUTION: A vibration damping mechanism 3 to damp vibration of an outer tank is provided with a plate-shaped conductive member 31 to be coupled with the outer tank side, and a holder 32 to be coupled with the outer frame side. It is provided with a slide friction brake mechanism comprising slide members 33a and 33b holding the conductive member to relatively move to generate slide friction brake force supported by the holder in a substantially freely movable state in a prescribed range in a relatively movable direction. It is also provided with an electromagnetic guide brake means comprising

permanent magnets  
36a-36d facing the conductive member through micro-pores to  
relatively move for  
generating eddy currents to generate electromagnetic guide brake  
force  
supported by the holder in a substantially immovable state.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**